

Министерство образования Московской области
Государственное бюджетное профессиональное
образовательное учреждение Московской области
«Сергиево-Посадский колледж»

Утверждена приказом директора
ГБПОУ МО «Сергиево-Посадский
колледж»

№ 162-0С от 28 июня 2020

ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ
ПМ.02 ВЫПОЛНЕНИЕ УЛЬТРАЗВУКОВОГО КОНТРОЛЯ
КОНТРОЛИРУЕМОГО ОБЪЕКТА

г. Сергиев Посад

2020 г.

РАССМОТРЕНО

На заседании ЦК технических
специальностей

Протокол № 11

«26» 06 2020 г.


Председатель ЦК

 Л.Н. Хилюк

СОГЛАСОВАНО

Зам. директора по УПР


«29» 06 2020 г.

 К.С. Лукашевич

СОГЛАСОВАНО

Зам. Директора по УМР

«29» 06 2020 г.

 Н.В. Ильина

Программа профессионального модуля ПМ.02 Выполнение ультразвукового контроля контролируемого объекта разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по профессии 15.01.36 Дефектоскопист, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 09 декабря 2016 г. № 1574 и зарегистрированного в Минюсте РФ 22 декабря 2016 г., регистрационный номер 44905, в соответствии с примерной основной образовательной программой по профессии 15.01.36 Дефектоскопист (регистрационный номер 15.01.36-170919, дата включения в реестр 19.09.2017г.) с учетом запросов работодателей на дополнительные результаты освоения образовательной программы подготовки квалифицированных рабочих, служащих, не предусмотренных ФГОС СПО.

Организация-разработчик:

Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение
Московской области «Сергиево-Посадский колледж»

СОДЕРЖАНИЕ

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ УЛЬТРАЗВУКОВОГО КОНТРОЛЯ КОНТРОЛИРУЕМОГО ОБЪЕКТА	4
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	8
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ	18
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	23

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

ПМ.02. Выполнение ультразвукового контроля контролируемого объекта

1.1. Область применения рабочей программы

Программа профессионального модуля ПМ.02. Выполнение ультразвукового контроля контролируемого объекта является частью основной образовательной программы в соответствии с ФГОС СПО по профессии 15.01.36 Дефектоскопист.

Рабочая программа профессионального модуля является частью образовательной программы в соответствии с ФГОС СПО 15.01.36 Дефектоскопист.

Возможности использования данной программы для других образовательных программ:

рабочая программа профессионального модуля может быть использована для подготовки по специальности 15.01.36 Дефектоскопист, квалификация: дефектоскопист по визуальному и измерительному контролю ↔ дефектоскопист по ультразвуковому контролю.

1.2. Цель и планируемые результаты освоения профессионального модуля

В результате изучения профессионального модуля студент должен освоить основной вид деятельности Выполнение визуального и измерительного контроля контролируемого объекта и соответствующие ему профессиональные компетенции:

1.2.1. Перечень общих компетенций

Код	Наименование общих компетенций
ОК 01	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам
ОК 02	Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности
ОК 03	Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие
ОК 04	Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами
ОК 05	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учетом особенностей социального и культурного контекста
ОК 06	Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе общечеловеческих ценностей

ОК 07	Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях
ОК 08	Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержание необходимого уровня физической подготовленности
ОК 09	Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности
ОК 10	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языке
ОК 11	Планировать предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере

1.2.2. Перечень профессиональных компетенций

Код	Наименование видов деятельности и профессиональных компетенций
ВД 2	Выполнение ультразвукового контроля контролируемого объекта
ПК 2.1	Проверять оснащенность, работоспособность, исправность оборудования для ультразвукового контроля
ПК 2.2	Осуществлять проверку соблюдения условий для выполнения ультразвукового контроля
ПК 2.3	Настраивать амплитудную и временную шкалу ультразвукового прибора
ПК 2.4	Настраивать временную регулировку чувствительности, использовать АРД-диаграмму, DAC-кривую
ПК 2.5	Осуществлять поиск несплошностей эхо-методом и проводить их идентификацию
ПК 2.6	Определять амплитуду отраженного от несплошности эхо-сигнала и измерять условные размеры несплошности
ПК 2.7	Регистрировать и оформлять результаты ультразвукового контроля материалов и сварных соединений

В результате освоения профессионального модуля студент должен:

Иметь практический опыт в	определении и настройке параметров контроля; подготовке средств контроля для выполнения ультразвукового контроля; измерении толщины контролируемого объекта с использованием средств ультразвуковой толщинометрии; сканировании объекта контроля в соответствии с заданной схемой;
---------------------------	---

	<p>выявлении несплошности по результатам данных ультразвукового контроля;</p> <p>определении измеряемых характеристик выявленной несплошности для оценки качества контролируемого объекта;</p> <p>регистрации результатов ультразвукового контроля</p>
уметь	<p>определять и настраивать параметры контроля;</p> <p>применять меры (стандартные образцы), настроечные образцы ультразвукового контроля;</p> <p>производить настройку дефектоскопа;</p> <p>производить настройку толщиномера и измерять толщину контролируемого объекта;</p> <p>производить перемещение преобразователя по поверхности контролируемого объекта по заданной траектории;</p> <p>производить поиск несплошностей в соответствии с их признаками;</p> <p>применять средства контроля для определения значений основных измеряемых характеристик выявленной несплошности;</p> <p>определять тип выявленной несплошности по заданным критериям;</p> <p>регистрировать результаты ультразвукового контроля</p>
знать	<p>средства ультразвукового контроля, технологию ультразвукового контроля, методы проверки (определения) и настройки основных параметров ультразвукового контроля, правила выполнения измерений с использованием средств ультразвукового контроля, способы сканирования контролируемого объекта при проведении ультразвукового контроля, признаки обнаружения несплошностей по результатам ультразвукового контроля, измеряемые характеристики несплошностей, условную запись несплошностей, выявляемых при ультразвуковом контроле, требования к регистрации и оформлению результатов контроля</p>

1.3. Количество часов, отводимое на освоение профессионального модуля

Всего часов - 1009

Из них на освоение МДК - 330

на практики, в том числе учебную - 216

и производственную – 396

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

2.1. Структура профессионального модуля

Коды профессиональных общих компетенций	Наименования разделов профессионального модуля	Суммарный объем нагрузки, час.	Занятия во взаимодействии с преподавателем, час					Консультации	Промежуточная аттестация	Самостоятельная работа
			Обучение по МДК			Практики				
			Всего	Лабораторных и практических занятий	Курсовых работ (проектов)	Учебная	Производственная			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
ПК 2.1, 2.2, 2.3 ОК 01-11	МДК.02.01. Теоретические основы осуществления ультразвукового неразрушающего контроля	123	96	24		-	-	6	4	17
ПК 2.4, 2.5, 2.6, 2.7 ОК 01-11	МДК.02.02. Технология и технические средства ультразвукового неразрушающего контроля	274	234	112		-	-	6	4	30
ПК 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 2.5, 2.6, 2.7 ОК 01-11	Учебная практика	216				216		-	-	-
ПК 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 2.5, 2.6, 2.7 ОК 01-11	Производственная практика	396					396	-	-	-
	Всего:	1009	330	136		216	396	12	8	47

Промежуточная аттестация

по профессиональному модулю проводится в форме экзамена по модулю;

по МДК.02.01. Теоретические основы осуществления ультразвукового неразрушающего контроля и МДК.02.02. Технология и технические средства ультразвукового неразрушающего контроля – в форме комплексного экзамена;

по УП.02 Учебная практика - дифференцированного зачета;

по ПП.02 Производственная практика - дифференцированного зачета

2.2. Тематический план и содержание профессионального модуля

Наименование междисциплинарных курсов (МДК) и тем профессионального модуля	Содержание учебного материала (включая дидактические единицы), лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов
1	2	3
МДК.02.01. Теоретические основы осуществления ультразвукового неразрушающего контроля		123
Тема 1.1 Физические основы ультразвуковой дефектоскопии	Содержание учебного материала	72
	1. История ультразвукового контроля. Схема проведения ультразвукового контроля. Предварительная информация для проведения ультразвукового контроля.	4
	2. Колебательный процесс	4
	3. Гармонические колебания	4
	4. Ультразвуковые волны	4
	5. Параметры ультразвуковой волны. Акустические свойства среды	4
	6. Шкала децибел. Явления на границе раздела двух сред	4
	7. Нормальные волны	4
	8. Головные волны	4
	9. Формирование акустического поля	4
	10. Дифракция ультразвуковых волн	4
	11. Затухание ультразвука в твердых средах	4
	12. Расчет акустического тракта прямого контактного преобразователя	4
	13. Поле излучения-приема наклонного преобразователя	4
	14. АД диаграмма	4
	15. Пересчет отражателей одного вида в отражатели другого вида	4
	16. Отражение от реальных дефектов	4
	17. Электроакустический тракт ультразвукового дефектоскопа	4
	18. Способы возбуждения ультразвуковых колебаний	4
	Тематика лабораторных работ	24
	1. Настройка дефектоскопа. Дефектоскоп ультразвуковой УСД-46 (сертификат о калибровке)	4
	2. Поиск и обнаружение дефектов. Дефектоскоп ультразвуковой УСД-46 (сертификат о калибровке)	4

	3. Способы косвенного измерения скоростей. Дефектоскоп ультразвуковой УСД-46 (сертификат о калибровке)	4
	4. Настройка глубиномера дефектоскопа, определение координат отражателей и толщины образцов. Дефектоскоп ультразвуковой УСД-46 (сертификат о калибровке)	4
	5. Измерение координат дефекта. Дефектоскоп ультразвуковой УСД-46 (сертификат о калибровке)	4
	6. Настройка порогов срабатывания блока автоматической сигнализации. Дефектоскоп ультразвуковой УСД-46 (сертификат о калибровке)	4
	Самостоятельная работа 1. Подготовка презентации на тему «История ультразвукового контроля» 2. Подготовка презентации на тему «Гармонические колебания» 3. Подготовка презентации на тему «Ультразвуковые волны» 4. Подготовка презентации на тему «Дифракция ультразвуковых волн» 5. Подготовка презентации на тему «Поле излучения-приема наклонного преобразователя» 6. Подготовка презентации на тему «Электроакустический тракт ультразвукового дефектоскопа» 7. Подготовка презентации на тему «Способы возбуждения ультразвуковых колебаний»	17
Консультации		6
Экзамен		4
МДК.02.02. Технология и технические средства ультразвукового неразрушающего контроля		274
Тема 1.1 Средства ультразвукового контроля	Содержание учебного материала	36
	1. Состав средств ультразвукового контроля. Структурная схема эхо-дефектоскопа. Физические основы УЗД.	4
	2. Классификация методов контроля. Метод прохождения. Метод отражения. Классификация ультразвуковых дефектоскопов	4
	3. Функциональная схема дефектоскопа общего назначения. Основные параметры методов отражения и прохождения. Длина волны и рабочая частота колебания. Чувствительность	4
	4. Технические параметры ультразвукового дефектоскопа.	4
	5. Функциональная схема эхо-импульсного толщиномера. Технические параметры ультразвуковых толщиномеров	4
	6. Ультразвуковые пьезоэлектрические преобразователи (ПЭП). Параметры преобразователей. Электроакустические преобразователи (ЭАП). Акустический тракт	4
	7. Ультразвуковые фазированные решетки	4

	8. Образцы для ультразвукового контроля. Комплект стандартных образцов СО-1, СО-2, СО-3. Испытание образца.	4
	9. Метрологическое обеспечение средств ультразвукового контроля. Поверка аппаратуры при изготовлении, после ремонта, через определенные интервалы времени. Поверка работоспособности аппаратуры и настройка чувствительности перед проведением контроля	4
	Тематика лабораторных работ	24
	1. Ультразвуковой контроль тавровых соединений. Дефектоскоп ультразвуковой УСД-46 (сертификат о калибровке)	4
	2. Критерии выбора вида преобразователя в зависимости от материала и условий проведения УЗК	4
	3. Ультразвуковой контроль соединений внахлестку однократно отраженным лучом. Дефектоскоп ультразвуковой УСД-46 (сертификат о калибровке)	4
	4. Схемы сканирования шва. Дефектоскоп ультразвуковой УСД-46 (сертификат о калибровке) Дефектоскоп ультразвуковой УСД-46 (сертификат о калибровке)	4
	5. Определение условной протяженности и условной высоты дефекта. Дефектоскоп ультразвуковой УСД-46 (сертификат о калибровке)	4
	6. Ультразвуковой контроль отливок. Дефектоскоп ультразвуковой УСД-46 (сертификат о калибровке)	4
	Самостоятельная работа	6
	1. Подготовка презентации на тему «Классификация ультразвуковых дефектоскопов»	
	2. Подготовка презентации на тему «Функциональная схема дефектоскопа общего назначения»	
	3. Подготовка презентации на тему «Ультразвуковые толщинометры»	
	4. Подготовка презентации на тему «Ультразвуковые фазированные решетки»	
	5. Подготовка презентации на тему «Ультразвуковые пьезоэлектрические преобразователи»	
	6. Подготовка презентации на тему «Метрологическое обеспечение средств ультразвукового контроля»	
Тема 1.2 Основные параметры контроля и измеряемые характеристики несплошностей	Содержание учебного материала	18
	1. Основные параметры ультразвукового контроля. Форма и спектр ультразвукового сигнала. Основные параметры эхо-метода. Максимальная и минимальная глубина прозвучивания	5
	2. Сканирование. Определение координат и размеров дефектов. Изменяемые характеристики несплошностей	4
	3. Схемы сканирования сварных соединений. Схемы сканирования стыковых соединений. Схемы сканирования угловых и тавровых соединений. Классификация несплошностей протяженные и не протяженные	5
	4. Измерение координат отражателей. Представление результатов ультразвукового контроля (типы разверток). Форма и описание обнаруженных дефектов.	4

	Тематика лабораторных работ	8
	1. Схемы контроля поковок. Дефектоскоп ультразвуковой УСД-46 (сертификат о калибровке)	4
	2. Схемы контроля труб. Дефектоскоп ультразвуковой УСД-46 (сертификат о калибровке)	4
	Самостоятельная работа	8
	1. Подготовка презентации на тему «Строение и принцип работы импульсного дефектоскопа»	
	2. Подготовка презентации на тему «Регистрация и представление информации в эходефектоскопе»	
	3. Подготовка презентации на тему «Пьезоэлектрические преобразователи к дефектоскопам»	
	4. Подготовка презентации на тему «Технические характеристики эходефектоскопа»	
	5. Подготовка презентации на тему «Обзор ультразвуковых приборов для контроля теньвым и комбинированным методом»	
	6. Подготовка презентации на тему «Устройство и принцип действия ультразвуковых резонансных дефектоскопов»	
	7. Подготовка презентации на тему «Устройство и принцип действия ультразвуковых толщиномеров»	
	8. Подготовка презентации на тему «Ультразвуковые приборы для контроля физико-механических свойств»	
	Тематика практических работ	20
	1. Изучение назначения, принципа действия и характеристик ультразвукового дефектоскопа. Дефектоскоп ультразвуковой УСД-46 (сертификат о калибровке)	4
	2. Ультразвуковая толщинометрия и дефектоскопия. Толщиномер ультразвуковой А1207 (сертификат о калибровке)	4
	3. Общая настройка дефектоскопа и браковочного уровня. Дефектоскоп ультразвуковой УСД-46 (сертификат о калибровке)	4
	4. Ультразвуковой контроль сварных соединений. Дефектоскоп ультразвуковой УСД-46 (сертификат о калибровке)	4
	5. Калибровка ультразвукового дефектоскопа. Дефектоскоп ультразвуковой УСД-46 (сертификат о калибровке)	4
Тема 1.3 Технология ультразвукового контроля	Содержание учебного материала	40
	1. Руководящие документы на ультразвуковой контроль	2
	2. Выбор преобразователя, параметров контроля и режимов настройки. Тип и конструкция преобразователя. Диапазон контроля. Зона автоматической сигнализации дефектов (АСД)	2
	3. Система временной регулировки чувствительности. Отсечка. Частота следования зондирующих импульсов, мощность	2
	4. Настройка глубиномера	2

5. Настройка чувствительности дефектоскопа и оценка размеров несплошностей по амплитудному признаку. Способ стандартных образцов предприятия. Способ АРД диаграмм. Оценка коэффициента затухания волн.	2
6. Определение эквивалентных размеров несплошностей. Способ DAC кривых	2
7. Схемы прозвучивания. Листовой прокат. Поковки. Сварные швы, наплавки	2
8. Подготовка к контролю. Проведение контроля	2
9. Общие положения. Технология ультразвукового контроля. контроля	2
10. Особенности контроля массивных поковок и поковок со структурными помехами	2
11. Особенности ультразвукового контроля сварных отливок. Особенности ультразвукового контроля сварных соединений	2
12. Формулирование нормативных требований	2
13. Оформление заключения	2
14. Получение дополнительной информации о форме ориентации и реальных размерах несплошности	2
15. Общие сведения. Способы азимутального озвучивания	2
16. Способы озвучивания под разными углами ввода. Способы коэффициента формы	2
17. Способ коэффициента μ . Характер индикации на экране. Другие способы	2
18. Алгоритм определения характера дефекта. Определение реальных размеров дефекта	2
19. Импульсы помех	2
20. Надежность достоверность и воспроизводимость результатов ультразвукового контроля	2
Тематика лабораторных работ	48
1. Схема выявления поперечных трещин. Дефектоскоп ультразвуковой УСД-46 (сертификат о калибровке)	4
2. Изучение руководящих документов на УЗК	4
3. Стандартные образцы для настройки дефектоскопа. Дефектоскоп ультразвуковой УСД-46 (сертификат о калибровке)	4
4. Вспомогательные приспособления и устройства для соблюдения параметров сканирования. Дефектоскоп ультразвуковой УСД-46 (сертификат о калибровке)	4
5. Ультразвуковой метод для контроля твердости. Дефектоскоп ультразвуковой УСД-46 (сертификат о калибровке)	4
6. Оформление нормативных требований на УЗК	4
7. Расчет реальных размеров дефекта	4
8. Особенности ультразвукового дефектоскопа УД2-140	4

	9. Прямые и призматические преобразователи для контроля сварных швов. Дефектоскоп ультразвуковой УСД-46 (сертификат о калибровке)	4
	10. Расчет частоты следования зондирующих импульсов и мощности ультразвукового дефектоскопа. Дефектоскоп ультразвуковой А1212 MASTER (сертификат о калибровке)	6
	11. Анализ АРД диаграмм полученных при различных видах дефектах	6
	Самостоятельная работа	5
	1. Подготовка презентации на тему «Руководящие документы на ультразвуковой контроль» 2. Подготовка презентации на тему «Особенности ультразвукового контроля сварных соединений» 3. Подготовка презентации на тему «Ультразвуковой контроль листового прокат» 4. Подготовка презентации на тему «Ультразвуковой контроль поковок и отливок» 5. Подготовка презентации на тему «Особенности контроля массивных поковок и поковок со структурными помехами»	5
Тема 1.4 Ультразвуковая толщинометрия	Содержание учебного материала	28
	1. Терминология. Настроечный образец. Мера(калибровочный образец)	4
	2. Условия применимости ультразвуковой толщинометрии. Измерение толщины при равномерном коррозионно-эрозионном повреждении. Измерение стенки при локальном коррозионно-эрозионном повреждении	4
	3. Средства ультразвуковой толщинометрии. Технический паспорт. Технические характеристики.	4
	4. Подготовка к измерению толщины. Калибровка толщиномера. Изучение чертежей контролируемого объекта. Конструктивные элементы контролируемого объекта.	4
	5. Проведение измерений. Расположение точек измерения толщины стенки на элементах	4
	6. Некоторые сведения об ошибках измерений	4
	7. Методика определения погрешности измерения толщины	4
	Тематика лабораторных работ	12
	1. Ультразвуковая толщинометрия, подготовительные процедуры к измерениям толщины. Толщиномер ультразвуковой А1207 (сертификат о калибровке)	4
	2. Измерение толщины, определение погрешности измерений. Толщиномер ультразвуковой А1207 (сертификат о калибровке)	4
	3. Технология настройки глубиномера	4
	Самостоятельная работа. Электронные презентации. 1. Основные параметры методов отражения и прохождения 2. Длина волны и рабочая частота колебаний 3. Чувствительность аппаратуры 4. Угол ввода луча при контроле эхо-методом 5. Направленность поля преобразователя	11

	6. Понятие о мертвой зоне, способы ее проверки при контроле конкретных изделий 7. Разрешающая способность эхо-метода 8. Погрешность глубиномера 9. Плотность сканирования 10. Стабильность акустического контакта 11. Метрологическое обеспечение импульсного дефектоскопа 12. Метрологическое обеспечение толщиномеров 13. Основные положения стандартов на методы ультразвукового контроля 14. Измерение амплитуд эхосигналов от дефектов, измерение условного коэффициента выявляемости 15. Принцип измерения координат дефекта 16. Условные размеры дефекта 17. Компактные и протяженные дефекты 18. Способы оценки размеров и конфигурации выявленных дефектов по соотношению временных интервалов и амплитуд сигналов	
Консультации		6
Экзамен		4
Учебная практика Виды работ:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Получение ультразвуковых волн. Дефектоскоп ультразвуковой УСД-46 (сертификат о калибровке) 2. Изучение схемы прохождения ультразвука в сварной точке. Дефектоскоп ультразвуковой УСД-46 (сертификат о калибровке) 3. Изучение принципа работы ультразвукового контроля. Дефектоскоп ультразвуковой УСД-46 (сертификат о калибровке) 4. Проведение предварительной подготовки поверхности шва. 5. Изучение схемы упрощенного дефектоскопа с описанием его работы. Дефектоскоп ультразвуковой УСД-46 (сертификат о калибровке) 6. Применение эхо - метода ультразвукового контроля сварных соединений. Дефектоскоп ультразвуковой УСД-46 (сертификат о калибровке) 7. Применение теневого метода ультразвукового контроля сварных соединений. Дефектоскоп ультразвуковой УСД-46 (сертификат о калибровке) 8. Применение зеркально - теневого метода ультразвукового контроля сварных соединений. Дефектоскоп ультразвуковой УСД-46 (сертификат о калибровке) 9. Применение эхо - зеркального метода ультразвукового контроля сварных соединений. Дефектоскоп ультразвуковой А1212 MASTER (сертификат о калибровке) 10. Применение дельта-метода ультразвукового контроля сварных соединений. Дефектоскоп ультразвуковой А1212 MASTER (сертификат о калибровке) 11. УЗК стыковых соединений с толщиной шва 3,5..15 мм. Дефектоскоп ультразвуковой УСД-46 (сертификат о калибровке) 	216

<ul style="list-style-type: none"> 12. УЗК стыковых соединений толщиной шва 16...40 мм. Дефектоскоп ультразвуковой УСД-46 (сертификат о калибровке) 13. Контроль мест пересечений швов. Дефектоскоп ультразвуковой УСД-46 (сертификат о калибровке) 14. Изучение различных видов дефектов сварных соединений. Дефектоскоп ультразвуковой УСД-46 (сертификат о калибровке) 15. Анализ технических условий, по которым выполнялась дефектоскопия. Дефектоскоп ультразвуковой УСД-46 (сертификат о калибровке) 16. Определение глубины залегания и размеров дефектов сварных соединений. Дефектоскоп ультразвуковой УСД-46 (сертификат о калибровке) 17. Выявление дефектов нарушения сплошности. Дефектоскоп ультразвуковой УСД-46 (сертификат о калибровке) 18. Изучение конструктивной схемы призматического щупа 	
<p>Производственная практика</p> <p>Виды работ:</p> <ul style="list-style-type: none"> 1. Блок-схема импульсного ультразвукового дефектоскопа, работающего по однощуповой схеме 2. Меры (калибровочные образцы), используемые при УЗК сварных соединений 3. Меры (калибровочные образцы), используемые при УЗК отливок 4. Меры (калибровочные образцы), используемые при УЗК металлических изделий 5. Настраиваемые образцы для проверки (настройки) основных параметров ультразвукового контроля 6. Проверка правильности показаний дефектоскопа на эталонах сварных швов с заранее определенными дефектами 7. Чувствительность ультразвукового метода контроля сварных швов к выявлению дефектов 8. УЗК стыковых сварных соединений выполняют прямыми и наклонными преобразователями 9. Варианты способа поперечно-продольного сканирования 10. Способ сканирования качающимся лучом 11. Измерение условных размеров дефектов 12. Схемы УЗК таврового сварного соединения прямым лучом 13. Схема УЗК таврового сварного соединения наклонными преобразователями по отдельной схеме (Н-непродар) 14. Схема УЗК углового сварного соединения совмещенными наклонными и прямым преобразователями 15. Схема УЗК углового сварного соединения при двустороннем доступе совмещенными наклонными и прямым преобразователями, преобразователями подповерхностных (головных) волн 16. Схема УЗК углового сварного соединения при одностороннем доступе совмещенными наклонными и прямым преобразователями, преобразователями подповерхностных (головных) волн 17. Схема УЗК нахлесточного сварного соединения по совмещенной или отдельной схемам 18. Схема УЗК стыковых сварных соединений при контроле для поиска поперечных трещин 19. Ультразвуковая толщинометрия, подготовительные процедуры к измерениям толщины 20. Измерение толщины, определение погрешности измерений 	<p>396</p>
Всего	1009

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

3.1. Материально-техническое обеспечение

Реализация программы предполагает наличие:

Наименование	Средства обучения
Кабинет технологии дефектоскопии	<ul style="list-style-type: none">• посадочные места по количеству обучающихся• рабочее место преподавателя• учебная доска• мультимедийная установка (проектор, экран или интерактивная доска)• комплект приборов, инструментов в соответствии с содержанием программы• комплект бланков технологической документации• комплект учебно-методической документации• учебно-наглядные пособия по дисциплине
Лаборатория визуального контроля	<p>Посадочные места по количеству обучающихся Рабочее место преподавателя Мультимедийная установка (проектор, экран или интерактивная доска) Комплект визуально измерительного контроля</p> <ul style="list-style-type: none">-люксметр;-образцы шероховатости;-линейка стальная 150 мм; - штангенциркуль-штангенрейсмас ШР-250;-угольник поверочный УП 160x100 кл.1;-шаблон радиусный №1;-шаблон радиусный №3;-набор щупов №4 70 мм;-универсальный шаблон сварщика УШС- 3;-универсальный шаблон сварщика УШС-2;-шаблон Красовского;-лупа измерительная 10х;-лупа просмотровая 2х;-лупа просмотровая 7х;-рулетка 2 м;-фонарик;-маркер по металлу;-мел термостойкий;-зеркало телескопическое <p>Видеоэндоскоп с управляемым зондом, с функцией измерения Измеритель шероховатости</p>

	<p>Штатив для измерителя шероховатости Датчик для криволинейных поверхностей Толщиномер покрытий на магнитных и немагнитных проводящих основаниях</p>
Лаборатория ультразвукового контроля	<p>Посадочные места по количеству обучающихся Рабочее место преподавателя Мультимедийная установка (проектор, экран или интерактивная доска) Ультразвуковой дефектоскоп с АРД диаграммами и П - образным импульсом с комплектом датчиков Дефектоскоп на фазированных решетках Комплект классических преобразователей (российских) для УЗ - контроля Ультразвуковой толщиномер Стандартные образцы Комплект плакатов для УЗК Учебно-наглядные пособия по лабораторно-практическим работам</p>
Слесарная мастерская	<p>Слесарный инструмент: -приспособления для закрепления наклонных поверхностей (призмы) -планки прижимные -планки установочные -подставки под прижимные планки -болты и планки разных размеров -шаблоны, угольники -молотки, напильники, ключи гаечные Измерительный инструмент: Штангенциркуль Штангенрейсмус Поверочный стол Микрометр Нутромер Угломер Щупы и системы замера Спецодежда. Перчатки тканевые Халат или комбинезон Маска защитная Очки защитные Безопасность Аптечка Огнетушитель</p>

<p>Мастерская по компетенции «Неразрушающий контроль»</p>	<p><i>Учебно – лабораторное оборудование:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - ЖК-панель 42" - Ноутбук - МФУ лазерный, А4 - Стол лабораторный - Стул - Шкаф - Стеллаж <p><i>Учебно – производственное оборудование:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Ультразвуковой дефектоскоп - Ультразвуковой толщиномер - Комплект визуально-измерительного контроля - Негатоскоп повышенной яркости - Денситометр - Люксметр - Калибровочный образец СО-3 или аналог - Образцы шероховатости поверхности - Универсальный шаблон сварщика УШС-2 или аналог - Шаблон Ушерова-Маршака электронный - Калькулятор инженерный <p><i>Программное и методическое обеспечение:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Autodesk Inventor Professional 2017
---	--

3.2. Информационное обеспечение реализации программы

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации имеет печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы, рекомендуемые для использования в образовательном процессе.

3.2.1. Печатные издания

Основные источники:

1. Дефектация сварных швов и контроль качества сварных соединений : учебник для студ. учреждений сред. проф. Образования, В.В. Овчинников. – 2-е изд., стер. – М., Издательский центр «Академия», 2015. – 224с.
2. В.Ю. Шишмарёв. Метрология, стандартизация, сертификация и техническое регулирование. Учебник. М.:Академия, 2015.
3. А.И. Ильянков, Н.Ю.Марсов, Л.В. Гутюм. Метрология, стандартизация и сертификация в машиностроении. Практикум. М.:Академия, 2017.
4. Овчинников В.В. Основы материаловедения для сварщиков (2-е изд., стер) учебник 2018
5. Маслов Б.Г. Производство сварных конструкций (8-е изд.) 2017

6. Овчинников В.В. Выполнение сварочных работ ручной электродуговой сваркой (1-е изд.) 2015
7. Овчинников В.В. Дефектация сварных швов и контроль качества сварных соединений (3-е изд) 2017
8. Овчинников В.В. Контроль качества сварных соединений 2015
9. Овчинников В.В. Оборудование, механизация и автоматизация сварочных процессов 2017
10. Овчинников В.В. Приготовление сварочных работ 2017
11. Овчинников В.В. Расчет и проектирование сварочных конструкции 2017
12. Овчинников В.В. Сварка и резка деталей из различных сталей, цветных металлов и их сплавов, чугунов во всех пространственных положениях. 2017
13. Овчинников В.В. Технология газовой сварки и резки металлов 2017
14. Овчинников В.В. Технология электросварочных и газосварочных работ 2017

3.2.2 Электронные издания

1. СЭО Академия: 601817342 Сварка и резка деталей из различных сталей, цветных металлов и их сплавов, чугунов во всех пространственных положениях (<https://www.tspk-mo.ru/>);
2. СЭО Академия: 601819519 Ручная дуговая сварка (наплавка, резка) плавящимся покрытым электродом (<https://www.tspk-mo.ru/>);
3. СЭО Академия: 601819517 Основы технологии сварки и сварочное оборудование (<https://www.tspk-mo.ru/>);
4. СЭО Академия: 601819602 Подготовительные и сборочные операции перед сваркой (<https://www.tspk-mo.ru/>);
5. СЭО Академия: 601819600 Контроль качества сварных соединений (<https://www.tspk-mo.ru/>);
6. СЭО Академия: 601819704 Частично механизированная сварка (наплавка) плавлением (<https://www.tspk-mo.ru/>);
7. СЭО Академия: 601120037 Виды сварных соединений (<https://www.tspk-mo.ru/>);
8. СЭО Академия: 601120041 Параметры режима сварки (<https://www.tspk-mo.ru/>);
9. СЭО Академия: 601120054 Способы контроля качества сварных соединений неразрушающими методами (<https://www.tspk-mo.ru/>);

3.2.3. Дополнительные источники

1. Меры и образцы в области неразрушающего контроля: Л.С. Бабаджанов [и др.]: - М.: Сандартинформ, 2013. – 208 с.
2. ГОСТ Р ИСО 10124-99
3. ГОСТ Р ИСО 10332-99
4. ГОСТ Р ИСО 10543-99
5. Метрология, стандартизация и сертификация в машиностроении. Учебник. С.А. Зайцев, А.Н. Толстов, Д.Д. Грибанов, А.Д. Куранов. М.:Академия, 2013
6. Багдасарова Т.А. Допуски и технические измерения. Контрольные материалы. 2014
7. Багдасарова Т.А. Допуски и технические измерения. Лабораторные – практические работы.2014
8. Допуски и технические измерения: Рабочая тетрадь.2014
9. Зайцев С.А. Допуски и технические измерения.2014
10. Зайцев С.А. Метрология, стандартизация и сертификация в машиностроении (5-е изд., стер) учебник 2014
11. Ильянков А.И. Метрология, стандартизация и сертификация в машиностроении: Практикум (4- е изд., стер) учебное пособие 2014
12. Маргвелашвили Л.В. Метрология, стандартизация и сертификация на транспорте: Лабораторно – практические работы (4-е изд., стер) учебное пособие 2014
13. Н.С.Ознобишин, А.М.Лурье. Технический контроль в механических цехах. Учебник. М.:Высшая школа,1979.
14. В.М.Карташов. Контроль материалов, металлов, полуфабрикатов и изделий. Учебник. М.:Машиностроение, 1988.
15. В.И.Берков. Технические измерения: Учебное пособие. М.:Высшая школа,1988.
16. Е.Г.Нахапетян. Диагностирование оборудования гибкого автоматизированного производства. М.: Наука, 1985.
17. Электронная микроскопия в металловедении. Справочник./Смирнова А.В.,Кокорин Г.А., Полонская С.М. и др. – М.: Металлургия, 1985.
18. Ультразвуковая дефектоскопия в энергомашиностроении: Е.Ф. Кретов: - СПб: СВЕН, 2014. - 312 с.
19. Физические методы неразрушающего контроля сварных соединений: Н.П. Алешин: - М: Машиностроение, 2014. – 575 с.

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Профессиональные и общие компетенции, формируемые в рамках модуля	Оцениваемые знания и умения, действия	Методы оценки
ПК 2.1 Проверять оснащенность, работоспособность, исправность оборудования для ультразвукового контроля	<i>Знания</i> Физические основы ультразвукового контроля Средства ультразвукового контроля	Тестирование Собеседование Экзамен
	<i>Умения</i> Определяет работоспособность средств контроля в соответствии с указаниями паспортов, инструкций по эксплуатации и иных документов, содержащих требования к средствам контроля Применяет меры, настроечные образцы ультразвукового контроля для выполнения трудовой функции	Практические занятия
	<i>Практический опыт</i> Определяет параметры контроля Определяет готовность оборудования для ультразвукового контроля Диагностирует оборудование на исправность	Практическая работа Виды работ на практике
ПК 2.2 Осуществлять проверку соблюдения условий для выполнения ультразвукового контроля	<i>Знания</i> Правила выполнения измерений с помощью средств ультразвукового контроля Условия проведения ультразвукового контроля	Тестирование Собеседование Экзамен

	<p>Правила технической эксплуатации электроустановок в части необходимой для осуществления ультразвукового контроля</p>	
	<p><i>Умения</i></p> <p>Применяет технические условия по ультразвуковому контролю конкретного объекта контроля Производит проверку с применением технических средств Соблюдает условия проведения ультразвукового контроля в соответствии с требованиями технических условий</p>	<p>Практические занятия</p>
	<p><i>Практический опыт</i></p> <p>Определяет факторы негативно влияющее на проведение ультразвукового контроля Проверяет соблюдение условий проведения ультразвукового контроля в соответствии с техническими инструкциями Обеспечивает соблюдение требований охраны труда на участке проведения ультразвукового контроля</p>	<p>Практическая работа Виды работ на практике</p>
<p>ПК 2.3 Настраивать амплитудную и временную шкалу ультразвукового прибора</p>	<p><i>Знания</i></p> <p>Средства проведения ультразвукового контроля Технология проведения ультразвукового контроля</p>	<p>Тестирование Собеседование Экзамен</p>

	Способы проверки (определения) и настройки основных параметров ультразвукового контроля и скорости развертки дефектоскопа	
	<i>Умения</i> Проводит настройку ультразвуковых приборов	Практические занятия
	<i>Практический опыт</i> Определяет и настраивает параметры измерительного прибора Определяет необходимый уровень амплитуды Определяет необходимую длительность развертки	Практическая работа Виды работ на практике
ПК 2.4 Настраивать временную регулировку чувствительности, использовать АРД-диаграмму, ДАС-кривую	<i>Знания</i> Способы сканирования объекта контроля при проведении контроля	Тестирование Собеседование Экзамен
	<i>Умения</i> Проводит калибровку прибора в зависимости от вида дефекта	Практические занятия
	<i>Практический опыт</i> Сравнивает амплитуды эхо-сигнала от отражателя с амплитудой эхо-сигнала от плоскодонного отверстия Локализует место появления дефекта Определяет размер дефекта с помощью АРД диаграммы	Практическая работа Виды работ на практике

ПК 2.5 Осуществлять поиск несплошностей эхо-методом и проводить их идентификацию	<i>Знания</i> Признаки обнаружения несплошностей по результатам ультразвукового контроля	Тестирование Собеседование Экзамен
	<i>Умения</i> Осуществляет поиск несплошностей в соответствии с их признаками	Практические занятия
	<i>Практический опыт</i> Использует эхо - метод Локализует место появления несплошности Идентифицирует несплошности по результатам ультразвукового контроля	Практическая работа Виды работ на практике
ПК 2.6 Определять амплитуду отраженного от несплошности эхо-сигнала и измерять условные размеры несплошности	<i>Знания</i> Измеряемые характеристики несплошностей, требования к проведению измерений	Тестирование Собеседование Экзамен
	<i>Умения</i> Применяет средства контроля для определения значений основных измеряемых характеристик выявленных несплошностей	Практические занятия
	<i>Практический опыт</i> Пользуется методом отраженного эхо - сигнала Определяет измеряемые характеристики выявленной несплошности Оценивает качество объекта контроля по результатам ультразвукового контроля	Практическая работа Виды работ на практике

<p>ПК 2.7 Регистрировать и оформлять результаты ультразвукового контроля материалов и сварных соединений</p>	<p><i>Знания</i></p> <p>Условные записи несплошностей, выявляемых по результатам ультразвукового контроля Требования к оформлению результатов контроля Требования нормативной и иной документации, содержащей показатели качества объекта контроля по результатам применения ультразвукового метода неразрушающего контроля</p>	<p>Тестирование Собеседование Экзамен</p>
	<p><i>Умения</i></p> <p>Фиксирует результаты ультразвукового контроля в соответствии с установленными в технической инструкции требованиями</p>	<p>Практические занятия</p>
	<p><i>Практический опыт</i></p> <p>Регистрирует результаты ультразвукового контроля Оформляет результаты контроля материалов Оформляет результаты контроля сварных соединений</p>	<p>Практическая работа Виды работ на практике</p>
<p>ОК 01 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам</p>	<p>Умения: распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте; анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части; определять этапы решения задачи; выявлять и эффективно искать информацию, необходимую</p>	<p>Практическая работа Ситуационные задания</p>

	<p>для решения задачи и/или проблемы;</p> <p>составить план действия; определить необходимые ресурсы;</p> <p>владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах; реализовать составленный план; оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника).</p>	
	<p>Знания: актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить; основные источники информации и ресурсы для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте.</p> <p>алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях; методы работы в профессиональной и смежных сферах; структуру плана для решения задач; порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности.</p>	<p>Тестирование Собеседование Экзамен</p>
<p>ОК 02 Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач</p>	<p>Умения: определять задачи поиска информации; определять необходимые источники информации; планировать процесс поиска; структурировать получаемую</p>	<p>Практическая работа Ситуационные задания</p>

профессиональной деятельности	информацию; выделять наиболее значимое в перечне информации; оценивать практическую значимость результатов поиска; оформлять результаты поиска	
	Знания номенклатура информационных источников применяемых в профессиональной деятельности; приемы структурирования информации; формат оформления результатов поиска информации	Тестирование Собеседование Экзамен
ОК 03 Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие	Умения: определять актуальность нормативно-правовой документации в профессиональной деятельности; выстраивать траектории профессионального и личностного развития	Практические занятия Деловая игра
	Знания: содержание актуальной нормативно-правовой документации; современная научная и профессиональная терминология; возможные траектории профессионального развития и самообразования	Тестирование Собеседование Экзамен
ОК 04 Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами	Умения: организовывать работу коллектива и команды; взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами	Практические занятия Деловая игра

	Знания: психология коллектива; психология личности; основы проектной деятельности	Тестирование Собеседование Экзамен
ОК 05 Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учетом особенностей социального и культурного контекста	Умения: излагать свои мысли на государственном языке; оформлять документы.	Практические занятия Деловая игра
	Знания: особенности социального и культурного контекста; правила оформления документов.	Тестирование Собеседование Экзамен
ОК 06 Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе общечеловеческих ценностей	Умения: описывать значимость своей профессии	Практические занятия
	Знания: сущность гражданско-патриотической позиции Общечеловеческие ценности Правила поведения в ходе выполнения профессиональной деятельности	Наблюдение Ситуационные задания
ОК 07 Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях	Умения: соблюдать нормы экологической безопасности; определять направления ресурсосбережения в рамках профессиональной деятельности по профессии (специальности).	Практическая работа Ситуационные задания
	Знания: правила экологической безопасности при ведении профессиональной деятельности; основные ресурсы, задействованные в профессиональной деятельности; пути	Тестирование Собеседование Экзамен

	обеспечения ресурсосбережения.	
ОК 08Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержание необходимого уровня физической подготовленности	Умения: использовать физкультурно-оздоровительную деятельность для укрепления здоровья, достижения жизненных и профессиональных целей; применять рациональные приемы двигательных функций в профессиональной деятельности; пользоваться средствами профилактики перенапряжения характерными для данной профессии (специальности)	Практическая работа
	Знания: роль физической культуры в общекультурном, профессиональном и социальном развитии человека; основы здорового образа жизни; условия профессиональной деятельности и зоны риска физического здоровья для профессии (специальности); средства профилактики перенапряжения.	Соревнования
ОК 09 Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности	Умения: применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач; использовать современное программное обеспечение	Практическая работа

	<p>Знания: современные средства и устройства информатизации; порядок их применения и программное обеспечение в профессиональной деятельности.</p>	<p>Тестирование Собеседование Экзамен</p>
<p>ОК 10 Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языке</p>	<p>Умения: понимать общий смысл четко произнесенных высказываний на известные темы (профессиональные и бытовые), понимать тексты на базовые профессиональные темы; участвовать в диалогах на знакомые общие и профессиональные темы; строить простые высказывания о себе и о своей профессиональной деятельности; кратко обосновывать и объяснить свои действия (текущие и планируемые); писать простые связные сообщения на знакомые или интересующие профессиональные темы</p>	<p>Практические занятия Деловая игра</p>
	<p>Знания: правила построения простых и сложных предложений на профессиональные темы; основные общеупотребительные глаголы (бытовая и профессиональная лексика); лексический минимум, относящийся к описанию предметов, средств и процессов профессиональной деятельности; особенности</p>	<p>Тестирование Собеседование Экзамен</p>

	произношения; правила чтения текстов профессиональной направленности	
ОК 11 Планировать предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере	Умения: выявлять достоинства и недостатки коммерческой идеи; презентовать идеи открытия собственного дела в профессиональной деятельности; оформлять бизнес-план; рассчитывать размеры выплат по процентным ставкам кредитования	Практические занятия Деловая игра
	Знание: основы предпринимательской деятельности; основы финансовой грамотности; правила разработки бизнес-планов; порядок выстраивания презентации; кредитные банковские продукты	Тестирование Собеседование Экзамен